

# Témata disertačních prací studijního programu Chemie a technologie ochrany životního prostředí pro rok 2021

**Název: Vývoj a aplikace membránové destilace**

Školitel: [Kučerík Jiří, doc. Ing., Ph.D.](#)

Membránová destilace je jedna z perspektivních metod separace a čištění látek. I přes značný boom v posledních letech, trpí tato metoda ještě mnoha nedostatky a to jak technického tak i aplikačního charakteru. Cílem této práce je proto vývoj laboratorního a poloprovozního zařízení membránové destilace, některých aplikací při separaci teplotně nestabilních látek a v oblasti čištění odpadních průmyslových vod z chemického, biochemického a farmaceutického průmyslu. Práce bude probíhat ve spolupráci s Fakultou strojního inženýrství.

**Název: Osud mikroplastů v půdě**

Školitel: [Kučerík Jiří, doc. Ing., Ph.D.](#)

Mikroplasty představují v současné době jedno z nejdiskutovanějších environmentálních témat. Doposud vznikla celá řada studií zaměřených na kvalitativní a kvantitativní analýzu mikroplastů v různých prostředích, méně prací se pak zaměřuje na analýzu působení mikroplastů na tato prostředí. Odhaduje se, že obsah mikroplastů v půdách je vyšší než ve vodách, nicméně v porovnání s vodami, jsou znalosti o chování mikroplastů velmi malé. Především nejsou dostatečně známy vlivy na abiotické vlastnosti půdy, zda jsou do půdy inkorporovány, zda a případně jak podléhají transformačním reakcím a jak ovlivňují půdní mikroorganismy. Cílem této práce je posoudit vliv mikroplastů z dopravy a industriální činnosti na výše uvedené vlastnosti.

**Název: Rostlinné bioindikátory - nástroj pro posouzení kontaminace životního prostředí anorganickými polutanty**

Školitel: [Kučerík Jiří, doc. Ing., Ph.D.](#)

Disertační práce bude zaměřena na využití rostlinného materiálu nacházejícího se v exponovaných oblastech, a to k hodnocení znečištění tohoto životního prostředí. Cílem bude vypracovat podrobnou aktuální literární rešerši z oblasti biomonitoringu a kontaminace životního prostředí anorganickými polutanty. Poté bude proveden výběr vhodných bioindikátorů, návrh metod pro jejich využití z hlediska studia stavu životního prostředí; dále bude provedena „optimalizace“ jejich využití za laboratorních podmínek. V závěru budou tyto techniky aplikovány na zhodnocení reálného stavu životního prostředí, zejména posouzení a porovnání kontaminace ve velkých městských aglomeracích a venkovských oblastech.

**Název: Aplikace pokročilých vodárenských technologií pro čištění průmyslových odpadních vod**

Školitel: [Kučerík Jiří, doc. Ing., Ph.D.](#)

Dizertační práce se bude zabývat tématem „Aplikace pokročilých vodárenských technologií pro čištění průmyslových odpadních vod“. V teoretické části se bude zpracovávat literární rešerže se zaměřením na pokročilé vodárenské technologie pro čištění průmyslových odpadních vod jako například pokročilé oxidačné procesy, membránové procesy, pokročilé biologické procesy apod. Každý typ technologie bude podrobně popsán se zřetelem na jeho využitelnost a kombinovatelnost s ostatními pokročilými vodárenskými technologiemi pro čištění průmyslových odpadních vod. V praktické části se práce bude zabývat návrhem technologie čištění průmyslových odpadních vod a vývojem pilotního poloprodučního prototypu. Vývoj prototypu bude zahrnovat matematické modelování a využití simulačních softwarů. Prototyp se bude skládat z využití více typů pokročilých vodárenských technologií pro čištění odpadních vod. Data získané během laboratorních a poloprodučních experimentů budou vyhodnocena za účelem optimalizace provozu prototypu, jak jeho zdokonalení, tak i jeho využití v plném provozu.

**Název: Náhrada GLS separátoru pomocí pokročilých membránových procesů**

Školitel: [Kučerík Jiří, doc. Ing., Ph.D.](#)

Disertační práce bude zaměřena na návrh technologie pokročilého GLS separátoru s využitím membránových procesů. V teoretické části budou detailně popsány separační stupně anaerobních procesů čištění odpadních vod a zároveň pokročilé membránové procesy. První část experimentu bude zaměřena na výpočtový program membránové jednotky a druhá část bude zaměřena na vytvoření "pilot-scale" modelu, který bude otestován v reálném provozu. Pomocí dat získaných z testování bude technologie optimalizována s důrazem na maximální výtěžnost a kvalitu produktu.

**Název: Vývoj technik pro rychlou analýzu půdní kvality a půdních vlastností**

Školitel: [Kučerík Jiří, doc. Ing., Ph.D.](#)

Termogravimetrie je jednou ze slibných metod pro rychlou charakterizaci půdy, s potenciálem nahradit stávající techniky, které často vyžadují dlouhý experimentální čas a vysoké náklady. Cílem této práce je nalezení dalších souvislostí mezi termo-oxidační stabilitou půdy měřenou termogravimetrií a půdními chemickými vlastnostmi jakými jsou pH, obsahy biogenních prvků P, S a různých forem dusíku, kovů Al a Fe, fyzikálními vlastnostmi jakými jsou textura a objemová hustota a biologickými indikátory jakými jsou mikrobiální biomasa, potencionálně mineralizovatelný N, obsahy glomalinu a fosfolipidů, mikrobiální emise oxidu uhličitého a dusného. Tyto vlastnosti jsou považovány za indikátory půdní kvality, proto budou nalezené korelace složité k návrhu komplexního indexu půdní kvality a modelů pro predikci stability organického uhlíku.

**Název: Sledování distribuce kontaminantů a nutričních prvků v rostlinném a půdním materiálu s využitím ICP hmotnostní spektrometrie**

Školitel: [Vašinová Galiová Michaela, Mgr., Ph.D.](#)

Cílem disertační práce je sledování průměrného obsahu a také distribuce vybraných prvků, které jsou typickými kontaminanty životního prostředí a také jejich vzájemná interakce s nutričními prvky v rostlinném materiálu pomocí ICP hmotnostní spektrometrie. Práce zahrnuje roztokovou analýzu i

vzorkování pevného materiálu a sledování distribuce prvků ve specifických oblastech a vývoj metodiky pro kvantifikaci obsahu prvků v pevných vzorcích rostlinného původu. Výsledky budou doplněny také o analýzu půdních vzorků.

**Název: Studium interakce potenciálních léčiv na bázi metalocenů s buňkami pomocí ICP hmotnostní spektrometrie**

Školitel: [Vašinová Galiová Michaela, Mgr., Ph.D.](#)

Disertační práce bude věnována roztokové analýze buněk po interakci s různými organokovovými sloučeninami, které by mohly sloužit jako potenciální léčiva nádorového onemocnění. Vedle roztokové analýzy bude sledována distribuce vybraných prvků v buňkách a jejich cytotoxicita s cílem tzv. single cell analýzy přímo v pevném materiálu. Součástí práce je aktivní spolupráce s Masarykovým onkologickým ústavem v Brně při přípravě buněčných linií dopovaných nejen léčivem, ale také různými inhibitory účinnosti organometalických sloučenin.

**Název: Hodnocení výskytu vybraných léčivých látek v půdním ekosystému**

Školitel: [Zlámalová Gargošová Helena, doc. MVDr., Ph.D.](#)

Problematika výskytu cizorodých látek v ekosystému je stále více aktuální. Mezi aktuálně sledované látky patří široká skupiny léčivých látek, které mohou mít negativní vliv na životní prostředí. Na našem ústavu je dlouhodobě řešena problematika modifikace a validace analytických metod, které umožňují stanovení environmentálně relevantních hladin celé řady polutantů. Tato disertační práce se zaměří na látky ze skupiny antibiotik také. Cílem bude vybrat ty látky, které jsou nejčastěji medikovány v oblasti chovu hospodářských zvířat.

Vzhledem k tomu, že tyto látky nejsou zcela metabolizovány, při aplikaci statkových hnojiv se dostávají do složek životního prostředí. V rámci práce budou vyvinuty metody pro jejich vlastní stanovení v půdním ekosystému. Dále bude sledována jejich distribuce mezi složkami životního prostředí a vliv vlastností půdy na tuto distribuci. Prostřednictvím vybraných ekotoxikologických testů bude posouzen vliv sledovaných látek na zástupce půdního ekosystému.

**Název: Fytoxicita a fytoremediace niklu**

Školitel: Jozef Kováčik

Nikl (Ni) je 24. nejběžnější prvek zemské kůry. Jeho roční produkce činí asi 2 mil. tun s různým využitím v průmyslu. Vzhledem k obsahu Ni v rudách 1 – 2 % je zřejmé, že jeho zpracováním vzniká nezanedbatelné množství odpadu s různým zbytkovým obsahem Ni. Nikl je také již déle známý jako karcinogen. Cílem práce je komplexní zpracování literárních údajů o toxicitě niklu v rostlinách i o jejich využití pro fytoremediaci tohoto prvku. Praktická část práce bude zaměřena i) na studium toxicity niklu s použitím modelových druhů rostlin v hydroponických podmínkách (vliv solí, pH aj.) a ii) na selekci druhů vhodných pro fytoremediaci niklu s použitím odpadu ze skládky bývalé niklové hutě v Seredi. Zvláštní pozornost bude věnována vlivu ekologicky neškodných aditiv (biouhlí, huminové látky, exogenní aplikace endogenních látek rostlin) na příjem niklu rostlinami.